

DERWENT-ACC-NO: 1974-49413V

DERWENT-WEEK: 197427

COPYRIGHT 2007 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Piezoelectric thin layer prodn - useful for high
frequency filters or oscillators

PATENT-ASSIGNEE: MATSUSHITA ELEC IND CO LTD[MATU]

PRIORITY-DATA: 1969JP-0055676 (July 11, 1969)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES
MAIN-IPC			
JP 74022119 B	June 6, 1974	N/A	000 N/A

INT-CL (IPC): H01V007/00

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 74022119B

BASIC-ABSTRACT:

Method comprises heating ferroelectric fine crystal particles at higher than the Curie temp. of the ferroelectric particles, providing a pair of electrodes which have different areas with each other, or placing the electrodes at right angle to the gravitation direction, forming electric field between the electrodes, heating the electrodes at below the Curie temp. spraying the ferroelectric fine crystal particles between the electrodes to stick these particles on to the electrode to form a thin layer of piezoelectric, wherein the particles have polar axes which are parallel to each other. The electric field formed between the electrodes with different aras is not formed uniformly. The ceramic is BaTiO3. The particles of the thin layer are bonded with binder such as epoxy resin. The layer has thickness 0.1 to 50 mu and is used at >40 MHz.

TITLE-TERMS: PIEZOELECTRIC THIN LAYER PRODUCE USEFUL HIGH FREQUENCY FILTER
OSCILLATOR

DERWENT-CLASS: A85 L03

CPI-CODES: A12-E; A12-L04; L03-D04D;

POLYMER-MULTIPUNCH-CODES-AND-KEY-SERIALS:

Multipunch Codes: 012 04- 226 431 434 477 609 623 627 722

昭49-22119

特 許 公 報

④ 公告 昭和49年(1974)6月6日

発明の数 1

(全 3 頁)

1

⑤ 薄膜圧電体の製造方法

- ① 特 願 昭 4 4 - 5 5 6 7 6
② 出 願 昭 4 4 (1 9 6 9) 7 月 1 1 日
⑦ 発 明 者 上田一朗
門真市大字門真 1 0 0 6 松下電器
産業株式会社内
同 高津勲
同所
⑦ 出 願 人 松下電器産業株式会社
門真市大字門真 1 0 0 6
⑦ 代 理 人 弁理士 中尾敏男 外 1 名

図面の簡単な説明

図面は本発明の方法の一実施例を説明するため
の図で、第 1 図は強誘電体微結晶をキュリー温度
以上からキュリー温度以下に冷却したときの自発
分極と電荷の取れ方を表わす図、第 2 図は上記微
結晶を電解中に放出した状態を示す図、第 3 図は
製造された薄膜圧電体の断面図である。

発明の詳細な説明

本発明は高周波濾波器や高周波発振器に用いら
れる薄膜圧電体の製造方法に関するものである。

従来、濾波器や発振器として、水晶の結晶やチ
タン酸ジルコン酸鉛などの磁器が用いられてきた。
これらの振動子の共振周波数は振動子の厚さに反
比例する。したがって、高い周波数で使用できる
素子を作ろうとすれば、薄くする必要がある。圧
電性結晶や圧電性磁器は平面研磨により比較的薄
くすることができるが、機械的強度の面や研磨機
の機構から 5 0 ~ 1 0 0 μ 程度、周波数に換算し
て 2 0 ~ 4 0 MHz が限界である。

現在、さらに高周波域での濾波器や発振器が強
く要望されているにもかかわらず、厚さ加工の限
界のため、そのような高周波用の圧電素子は実用
化されていない。

1 μ 程度あるいはそれ以下の薄膜は、通常、蒸

2

着によるか、有機バインダー中に分散したものを
展開塗付することにより得られる。しかし、これ
らの方法により得た薄膜は圧電性を示さない。こ
れらの薄膜は微結晶の集まりと考えられるが、個
5 個の微結晶は任意の方向を向いており、薄膜全体
としては異方性がない。たとえ薄膜を構成する微
結晶が個々に圧電性を示すものであっても薄膜全
体は圧電性を示さないわけである。したがって、
高周波用の薄膜圧電体をつくるには、それを構成
1 0 する微結晶の結晶軸をそろえることが必要条件に
なる。

本発明は、強誘電体の粉末（微結晶）をキュリ
ー温度から冷やしながら静電界中に飛散させ、軸
方向をそろえて適当な電極基板上に整列させて薄
膜圧電体を形成させる方法を提供せんとするもの
である。

以下、図面にもとずいて強誘電体としてチタン
酸バリウムを用いた本発明の実施例を説明する。
まず、チタン酸バリウムの単結晶または焼結体
2 0 粉碎して粉末（微結晶）をつくる。この粉末の大
きさは薄膜の下限を決定する。たとえば、直径 1
μ の粉末からは最低 1 μ の厚みの薄膜をつくるこ
とができる。チタン酸バリウムのキュリー温度は
約 1 2 0 ° C で、この温度より高いと立方晶で強誘
電性を示さない（常誘電相）。キュリー温度と室温
の間では正方晶で C 軸方向に自発分極をもち強誘
電性を示す（強誘電相）。常誘電相では微結晶の表
面には電荷は現れない。しかし、これをキュリー
温度以下（1 2 0 ° C 以下）に冷却すると、自発分
極が生じ（この自発分極の生じる方向を C 軸方向
とする）、第 1 図に示すように自発分極の方向に応
じて正負の電荷が微結晶 1 の表面に現れる。なお、
図中の矢印は自発分極の方向を示す。このような
正負の電荷の現れた微結晶 1 を電解中に入れると、
3 5 正電荷の生じている面は陰極の方に、負電荷側は
陽極の方に向く。第 2 図のように陰極 2 の面積が
陽極 3 の面積より小さくしておけば、不均等電界

3

となり、陰極2に近い方が電気力線4は集中する。このような電界中に第1図のように自発分極をもつ微結晶1を入れると、陰極2側に分極軸を電界と平行にしたまま引きよせられる。また均一電界の場合は陰極を下端にし陽極を上側にしておけば、5微結晶は重力により降下して、第3図に示すように陰極上に結晶軸（あるいは分極軸）がそろつて並ぶ。もちろん陰極と陽極を逆にしてもよい。そして、このままでは微結晶粒子間の結合がないので、微結晶1を飛散させるとき、同時に絶縁性の10接着剤5（たとえばエポキシ系、NBR-フェノール系、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合系などの接着剤）を吹きつければ、微結晶に附着して強固な薄膜となる。最後に上面に電極6を蒸着して、圧電体素子が得られる。（第3図参照）。第3図に15示した薄膜圧電体は微結晶粒子が二層にわたつて形成された状態を示しているが、電界中にとばす微結晶粒子の数を制御することによつて、一層あるいは三層以上の配列にすることができるわけであり、したがつて得られる薄膜の厚さは微結晶の20大きさと、量から0.1~50μの範囲が容易に実現できるものである。なお、ここではチタン酸バリウムについて説明したが、チタン酸鉛のような他の一般の強誘電体でも同様の方法により薄膜圧電体を得ることが出来る。さらに電極2として可25

4

撓性のフィルム電極を用いれば、可撓性の圧電フィルムとして広い利用が考えられる。

以上のように、本発明の方法によれば、キュリー温度より高い温度に加熱した強誘電体微結晶をそのキュリー温度以下に保たれた不平等電界もしくは電極板を重力方向と直角において形成した電界中を飛散させているため、はじめて0.1~50μ程度の薄膜圧電体が容易に得られ、40MHz以上の高い周波数で使用できる濾波器や発振子に応用することができる。また、本発明は小型集積回路に圧電体を用いる場合にも有効である。

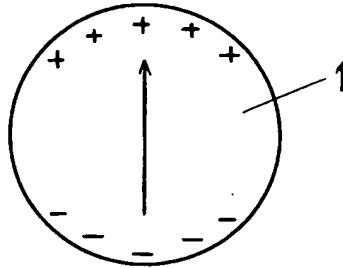
⑤特許請求の範囲

1 キュリー温度より高い温度に加熱した強誘電体粉末の微結晶を、そのキュリー温度以下の温度に保たれた面積の異なる対向電極によつて形成された不平等電界中、もしくは付着させるべき電極板を重力方向に直角において形成した電界中に飛散させ、電極基板上に各微結晶の分極軸を平行にして付着させ接着することを特徴とする薄膜圧電体の製造方法。

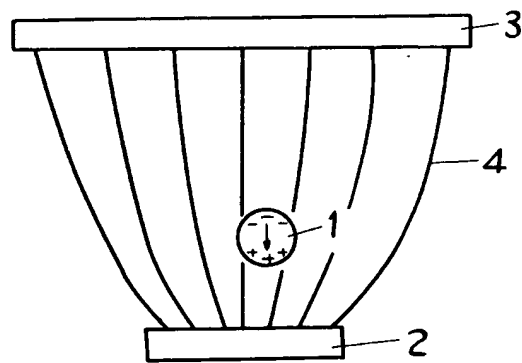
⑥引用文献

特 公 昭36-22169

第1図



第2図



第3図

